

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-327518

(43) 公開日 平成11年(1999)11月26日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

5 5 0

G 0 2 F 1/133

5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-241393

(22) 出願日 平成10年(1998) 8 月27日

(31) 優先権主張番号 特願平10-69625

(32) 優先日 平10(1998) 3 月19日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号

(72) 発明者 猪野 益充

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 前川 敏一

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ

ー株式会社内

(72) 発明者 仲島 義晴

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

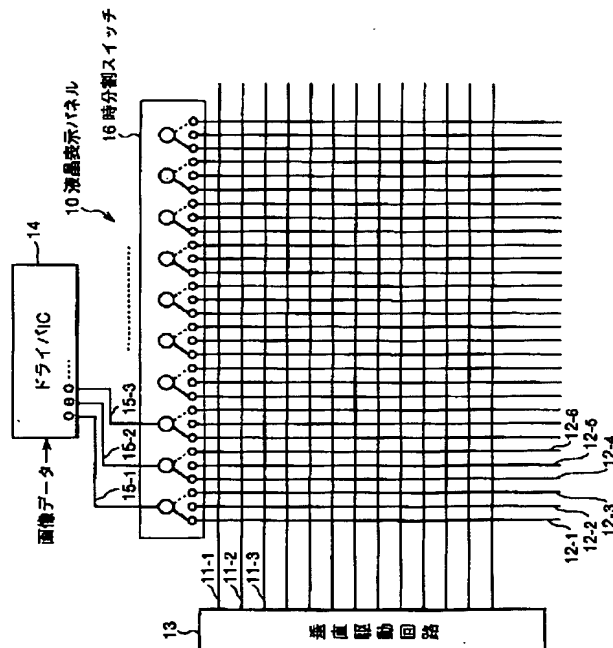
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 ドット反転駆動用の汎用ドライバ I C への時分割駆動の適用を考えた場合に、ドット反転駆動用ドライバ I C の出力信号の極性が奇数、偶数ごとに逆極性であることから、時分割駆動を行うとドット反転駆動ができない状態が発生する場合がある。

【解決手段】 ドット反転駆動を用いた液晶表示装置において、ドライバ I C 1 4 の出力ピン数の削減が可能な時分割駆動を適用する場合に、時分割数を奇数、好ましくは 3 の n 乗 (n は自然数) に設定し、ドライバ I C 1 4 から出力される時系列の信号 (ドット反転信号) を時分割スイッチ 1 6 によって時分割して信号ライン 1 2-1, 1 2-2, 1 2-3, ……に供給することによって完全なドット反転駆動を実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリクス状に配線された複数行分のゲートラインと複数列分の信号ラインとの交差点に複数個の画素が 2 次元配置されてなる表示部と、所定の時分割数に対応した時系列の信号を出力するドライバ回路と、

前記ドライバ回路から出力される時系列の信号を時分割して前記複数列分の信号ラインのうちの対応する信号ラインに供給する時分割スイッチとを備え、

前記時分割スイッチによる時分割の数を奇数に設定したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記時分割スイッチによる時分割の数は、3 の  $n$  乗 ( $n$  は自然数) であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 R (赤) , G (緑) , B (青) の 3 ドットで 1 画素を構成する場合において、

前記時分割スイッチによる時分割の数は、R , G , B に対応した 3 であることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記ドライバ回路は、前記表示部が形成される透明絶縁基板の外部に配されたドライバ IC であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記ドライバ回路は、出力端子のうち奇数番目と偶数番目で逆極性の信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記ドライバ回路は、1 水平走査期間ごと逆極性の信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 画素の対向電極に印加されるコモン電圧の極性が 1 水平走査期間ごとに反転することを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置 (LCD ; Liquid Crystal Display) に関し、特に時分割駆動を用いるアクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどに用いられている液晶表示装置は、アクティブマトリクス型が主力となっている。このアクティブマトリクス型液晶表示装置は、応答速度や画像品質の面で優れており、近年のカラー化に最適な表示装置となってきた。この種の表示装置において、液晶表示パネルの各画素には、トランジスタあるいはダイオードなどの非線形な素子が用いられている。具体的には、ガラス基板等の透明絶縁基板上に薄膜トランジスタ (TFT ; thin film transistor) を形成した構造となっている。

【0003】 また、アクティブマトリクス型液晶表示装置では、その駆動方法として、隣接するドット (画素)

に印加する電圧の極性を反転させるいわゆるドット反転駆動法が画質向上に良好とされている。その理由は次の通りである。すなわち、隣接のドットに印加する電圧を逆極性にするにより、信号ラインとゲートラインのクロス容量に起因する信号ラインからの飛び込み電位がキャンセルされることになる。これにより、画素電位が安定して入力されるようになり、液晶表示時のフリッカが軽減される。

【0004】 一方、ドット反転駆動を行わない場合には、ゲートラインの接地レベルが変動してしまう状態では、薄膜トランジスタのゲートスイッチがオフ状態を確定できなくなるために、保持された画素電位が放電されてしまう。そのため、画素の透過率が低下し、画素のコントラストがとれなくなる。また、信号ラインからの飛び込み電位が同じ極性となることから、1 ラインごとの画素のコントラストが目立つことになり、同じ階調の表示を行ったとしても、ラインごとに違った表示が行われるようになる。

【0005】 これらの不具合を解消できることから、ドット反転駆動法は、画質向上を図る上で、液晶表示装置に有効な駆動法である。

【0006】 ところで、液晶表示パネルを駆動する外部のドライバ IC の出力と液晶表示パネルの信号ラインとは、通常、1 対 1 の対応関係にある。すなわち、ドライバ IC の各出力はそのまま対応する信号ラインに与えられる。これに対して、ドライバ IC の小型化を図るために、ドライバ IC の出力ピン (出力端子) の数の削減を可能とする液晶表示パネルの駆動方法として、いわゆる時分割駆動法が知られている。

【0007】 この時分割駆動法は、複数本の信号ラインを 1 単位 (ブロック) とし、この 1 分割ブロック内の複数本の信号ラインに与える信号を時系列でドライバ IC から出力する一方、液晶表示パネルには複数本の信号ラインを 1 単位として時分割スイッチを設け、これら時分割スイッチにてドライバ IC から出力される時系列の信号を時分割して複数本の信号ラインに順次与える駆動方法である。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ドット反転駆動用の汎用ドライバ IC への時分割駆動の適用を考えた場合に、ドット反転駆動用ドライバ IC の出力信号の極性が奇数、偶数ごとに逆極性であることから、時分割駆動を行うとドット反転駆動ができない状態が発生する場合がある。このことについて、例えば 2 時分割駆動の場合を例に採って以下に説明する。

【0009】 2 時分割駆動の一例としては、図 17 に示すように、R (赤) , G (緑) , B (青) の色に関係なく、順に隣り合う 2 本の信号ライン 7 1-1 と 7 1-2 , 7 1-3 と 7 1-4 , ……を 1 単位 (ブロック) とし、これら信号ラインの各々に接続された時分割スイッチ 7 2-1 と

7 2-2, 7 2-3と7 2-4, ……にて、図示せぬドライバ I C から出力ライン 7 3-1, 7 3-2, ……を介して供給される時系列の信号を時分割して各信号ライン 7 1-1と 7 1-2, 7 1-3と7 1-4, ……に順次与える構成が考えられる。

【0 0 1 0】かかる構成の 2 時分割駆動の場合には、ドライバ I C の出力端子の奇数、偶数で極性の反転した信号電圧が、実際の画素の奇数配列と偶数配列に分配され、かつ各ラインごとにその極性が反転することから、信号電圧の書き込み状態を示す図 1 8 から明らかなように、1 ラインの隣接画素での印加電圧の極性の反転、即ちドット反転が全画素エリアに亘って達成できないことになる。

【0 0 1 1】なお、図 1 8 において、横方向は走査順、縦方向は時分割スイッチの動作順をそれぞれ示し、また H は高電圧、L は低電圧の書き込み状態をそれぞれ示している。

【0 0 1 2】また、2 時分割駆動の他の例としては、図 1 9 に示すように、R, G, B の各色ごとに隣り合う 2 本の信号ライン 8 1-1と 8 1-4, 8 1-2と 8 1-5, 8 1-3と 8 1-6, ……を 1 単位 (ブロック) とし、これら信号ラインの各々に接続された時分割スイッチ 8 2-1と 8 2-4, 8 2-2と 8 2-5, 8 2-3と 8 2-6, ……にて、図示せぬドライバ I C から出力ライン 8 3-1, 8 3-2, ……を介して供給される時系列の信号を時分割して各信号ライン 8 1-1と 8 1-4, 8 1-2と 8 1-5, 8 1-3と 8 1-6, ……に順次与える構成が考えられる。

【0 0 1 3】かかる構成の 2 時分割駆動の場合には、ドライバ I C の出力端子の奇数、偶数で極性の反転した信号電圧が、実際の画素の奇数配列と偶数配列に分配され、かつ各ラインごとにその極性が反転することから、信号電圧の書き込み状態を示す図 2 0 から明らかなように、1 ラインの各分割ブロックの境界部分でドット反転が達成できないことになる。そして、その分割ブロックの境界部分ではドット反転の定義から外れることから、画素電位のゆれが発生して縦線として表示されてしまうことになる。

【0 0 1 4】なお、図 2 0 において、横方向は走査順、縦方向は時分割スイッチの動作順をそれぞれ示し、また H は高電圧、L は低電圧の書き込み状態をそれぞれ示している。

【0 0 1 5】つまり、分割数が偶数の状態では、図 1 8 および図 2 0 において、分割ブロック内で最初に書き込む信号電圧 A の極性は、最後に書き込む信号電圧 B の極性と反対の極性となる。そして、ドライバ I C から供給される信号電圧が奇数ドットと偶数ドットで逆の極性となっていることから、前の分割ブロックの最後に書き込む信号電圧 B 1, B 2, ……と、次の分割ブロックの最初に書き込む信号電圧 A 2, A 3, ……とは同じ極性になってしまう。

【0 0 1 6】したがって、2 時分割駆動の前者の例の場合には、全画素エリアに亘ってドット反転駆動が行えず、また後者の例の場合には、分割ブロックの境界部分でドット反転駆動が行えないという状態が発生し、画質の低下を招くことになる。ただし、色信号のローテーションを行えば極性を反転することは可能であるが、後でも述べるように、データの並び替えのための処理が複雑となり、処理回路の増大を招くことになる。

【0 0 1 7】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、画質の低下を招くことなく時分割駆動の実現を可能とした液晶表示装置を提供することにある。

【0 0 1 8】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示装置は、マトリクス状に配線された複数行分のゲートラインと複数列分の信号ラインとの交差点に複数個の画素が 2 次元配置されてなる表示部と、所定の時分割数に対応した時系列の信号を出力するドライバ回路と、このドライバ回路から出力される時系列の信号を時分割して複数列分の信号ラインのうちの対応する信号ラインに供給する時分割スイッチとを備え、この時分割スイッチによる時分割の数を奇数に設定した構成となっている。

【0 0 1 9】上記構成の液晶表示装置において、ドライバ回路からは、時分割駆動を実現するために、時分割数に対応した時系列の信号が出力される。また、この時系列の信号は、例えばドット反転駆動の場合には、交互に極性が異なる信号 (ドット反転信号) となっている。そして、この時系列の信号を時分割スイッチにおいて、奇数の時分割数で時分割して対応する信号ラインに供給することで、1 ラインの隣接画素に対する印加電圧が同極性となることはなく、全画素エリアに亘ってドット反転駆動が行われる。

【0 0 2 0】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における液晶表示部の配線図である。

【0 0 2 1】この第 1 実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置は、複数行分のゲートライン 1 1-1, 1 1-2, 1 1-3, ……と複数列分の信号ライン 1 2-1, 1 2-2, 1 2-3, ……とが、液晶の表面にマトリクス状に配線され、その液晶の裏面側にバックライトが配置された構造となっている。そして、ゲートライン 1 1-1, 1 1-2, 1 1-3, ……と信号ライン 1 2-1, 1 2-2, 1 2-3, ……の交差点が画素となり、液晶表示パネル (表示部) 1 0 を形成している。この画素の構成については後述する。

【0 0 2 2】複数行分のゲートライン 1 1-1, 1 1-2, 1 1-3, ……の各一端は、垂直駆動回路 1 3 の対応する行の各出力端にそれぞれ接続されている。垂直駆動回路

1 3 は、上記液晶表示パネルと同一の基板（ガラス基板等の透明絶縁基板）上に配されており、ゲートライン 1 1-1, 1 1-2, 1 1-3, ……に順に選択パルスを与えて各画素を行単位で選択することによって垂直走査を行う。

【0 0 2 3】また、信号ライン 1 2-1, 1 2-2, 1 2-3, ……に、画像データに応じた信号電位を与えるドライバ I C 1 4 が、上記液晶表示パネル 1 0 の外部回路として設けられている。このドライバ I C 1 4 には、例えば 8 階調以上で 5 1 2 色以上の表示を可能にするデジタル画像データが入力される。そして、ドライバ I C 1 4 としては、ドット反転駆動用の汎用の I C が用いられる。このドライバ I C 1 4 は、ドット反転駆動を実現するために、奇数ドット、偶数ドットごとに電位が反転する信号電圧を出力する。

【0 0 2 4】ドライバ I C 1 4 はさらに、時分割駆動を実現するために、複数の信号ラインを 1 単位とし、これら複数の信号ラインに与える信号を時系列で出力する構成となっている。これに対応して、ドライバ I C 1 4 の出力ライン 1 5-1, 1 5-2, 1 5-3 と信号ライン 1 2-1, 1 2-2, 1 2-3, ……の間には、時分割スイッチ 1 6 が設けられている。ドライバ I C 1 4 および時分割スイッチ 1 6 の各構成については後述する。

【0 0 2 5】図 2 は、画素の回路構成図である。同図から明らかなように、各画素 2 0 は、薄膜トランジスタ 2 1、付加容量 2 2 および液晶容量 2 3 から構成されている。薄膜トランジスタ 2 1 は、そのゲート電極がゲートライン……, 1 1 m-1, 1 1 m, 1 1 m+1, ……に接続され、そのソース電極が信号ライン（ソースライン）……, 1 2 n-1, 1 2 n, 1 2 n+1, ……に接

続されている。

【0 0 2 6】この画素構造において、液晶容量 2 3 は、薄膜トランジスタ 2 1 で形成される画素電極と、これに対応して形成される対向電極との間で発生する容量を意味する。そして、この画素電極に保持される電位は、“H” もしくは “L” の電位で書き込まれる。ここで、“H” は高電圧書き込み状態を示し、“L” は低電圧書き込み状態を示す。

【0 0 2 7】液晶の駆動に際しては、対向電極の電位（コモン電位 V C O M）を例えば 6 V の D C 電位に設定し、これに対して信号電圧を高電圧 H、低電圧 L で 1 フールド周期にて周期的に変動させることにより、交流駆動が実現できる。この交流駆動は、液晶分子の分極作用を減少することができ、液晶分子の帯電もしくは電極表面に存在する絶縁膜の帯電を防ぐことが可能となる。

【0 0 2 8】一方、画素 2 0 では、薄膜トランジスタ 2 1 がオン状態となると、液晶での光の透過率が変化するとともに、付加容量 2 2 が充電される。この充電により、薄膜トランジスタ 2 1 がオフ状態となっても、付加容量 2 2 の充電電圧による液晶での光透過率状態が、次

に薄膜トランジスタ 2 1 がオン状態となるまでの間保持される。このような方式により、液晶表示パネル 1 0 の画像における画質向上が図られている。

【0 0 2 9】図 3 は、ドライバ I C 1 4 の内部構成の一例を示すブロック図である。図 3 から明らかなように、ドライバ I C 1 4 は、水平シフトレジスタ回路 3 1、サンプリングスイッチ群 3 2、レベルシフタ 3 3、データラッチ回路 3 4 およびデジタルアナログ変換回路 3 5 を有し、本例では、例えば 5 ビットのデジタル画像データ d a t a 1 ~ d a t a 5 や電源電圧 V d d, V s s を水平シフトレジスタ回路 3 1 のシフト方向における両側から取り込む構成となっている。

【0 0 3 0】上記構成のドライバ I C 1 4 において、水平シフトレジスタ回路 3 1 は、水平走査パルスを順次出力することによって水平走査（列走査）を行う。サンプリングスイッチ群 3 2 におけるサンプリングスイッチの各々は、水平シフトレジスタ回路 3 1 からの水平走査パルスに応答して、入力されるデジタル画像データ d a t a 1 ~ d a t a 5 を順次サンプリングする。

【0 0 3 1】レベルシフタ 3 3 は、サンプリングスイッチ群 3 2 でサンプリングされた例えば 5 V のデジタルデータを液晶駆動電圧のデジタルデータに昇圧する。データラッチ回路 3 4 は、レベルシフタ 3 3 で昇圧されたデジタルデータを 1 水平走査期間分蓄積するメモリである。デジタルアナログ変換回路 3 5 は、データラッチ回路 3 4 から出力される 1 水平走査期間分のデジタルデータをアナログ信号に変換して出力する。

【0 0 3 2】ここで、このドライバ I C 1 4 からは、先述したドット反転駆動を実現するために、出力端子の奇数（o d d）と偶数（e v e n）で極性が反転し、さらに 1 H（H は水平走査期間）ごとに極性が反転するドット反転信号が出力される。また、時分割駆動を実現するために、液晶表示パネル 1 0 の複数本の信号ラインを 1 単位（ブロック）とし、これらの信号ラインに与える信号を時系列で各出力端子から出力する。

【0 0 3 3】以下に、ドット反転駆動に適用される本発明の第 1 実施形態の具体例について説明する。

【0 0 3 4】図 4 は、時分割スイッチ 1 6 の接続構成の第 1 例を示す構成図であり、例えば R, G, B に対応した 3 時分割駆動への適用例（その 1）を示している。この適用例（その 1）に係る 3 時分割駆動の場合には、ドライバ I C 1 4 の各出力端子からは、R, G, B の各色ごとに隣り合う、即ち 2 画素おきの 3 画素分の信号が時系列で出力ライン 1 5-1, 1 5-2, 1 5-3, ……を介して出力される。

【0 0 3 5】具体的には、図 6 のタイミングチャートに示すように、ドライバ I C 1 4 の信号出力として、o d d 出力端子から出力ライン 1 5-1 には R 1, R 2, R 3 の各画素の信号が、e v e n 出力端子から出力ライン 1 5-2 には G 1, G 2, G 3 の各画素の信号が、o d d 出

力端子から出力ライン15-3にはB1, B2, B3の各画素の信号が、……という具合に出力される。

【0036】これに対して、出力ライン15-1と3本の信号ライン12-1, 12-4, 12-7の間に時分割スイッチ16-1, 16-4, 16-7が、出力ライン15-2と3本の信号ライン12-2, 12-5, 12-8の間に時分割スイッチ16-2, 16-5, 16-8が、出力ライン15-3と3本の信号ライン12-3, 12-6, 12-9の間に時分割スイッチ16-3, 16-6, 16-9が、……という具合に設けられている。

【0037】これらの時分割スイッチ16-1, 16-4, 16-7, 16-2, 16-5, 16-8, 16-3, 16-6, 16-9, ……は、画素スイッチ（トランジスタ）や垂直駆動回路13を構成するトランジスタなどと共に、例えば図7(a)に示すボトムゲート構造あるいは同図(b)に示すトップゲート構造の多結晶TFT（薄膜トランジスタ）によって液晶表示パネル10内に形成される。

【0038】図7(a)に示すボトムゲート構造の薄膜トランジスタでは、ガラス基板41の上にゲート電極42が形成され、その上にゲート絶縁膜43を介してポリシリコン（Poly-Si）層44が形成され、さらにその上に層間絶縁膜45が形成されている。また、ゲート電極42の側方のゲート絶縁膜43上には、N<sup>+</sup>拡散層からなるソース領域46およびドレイン領域47が形成され、これらの領域46, 47にはソース電極48およびドレイン電極49がそれぞれ接続されている。

【0039】図7(b)に示すトップゲート構造の薄膜トランジスタでは、ガラス基板51の上にポリシリコン層52が形成され、その上にゲート絶縁膜53を介してゲート電極54が形成され、さらにその上に層間絶縁膜55が形成されている。また、ポリシリコン層52の側方のガラス基板51上には、N<sup>+</sup>拡散層からなるソース領域56およびドレイン領域57が形成され、これらの領域56, 57にはソース電極58およびドレイン電極59がそれぞれ接続されている。

【0040】これらの時分割スイッチ16-1, 16-4, 16-7, 16-2, 16-5, 16-8, 16-3, 16-6, 16-9, ……は、外部から与えられるゲート選択信号s1, s2, s3（図6のタイミングチャートを参照）に応答して順次オン状態となることにより、ドライバIC14から出力ライン15-1, 15-2, 15-3, ……に出力される時系列の信号を、1水平走査期間に3時分割して対応する信号ラインに供給する。

【0041】このようにして、例えば8階調以上でかつ512色以上の表示を可能にする信号電位が、ドライバIC14から出力ライン15-1, 15-2, 15-3, ……および時分割スイッチ16-1, 16-2, 16-3, ……を介して信号ライン12-1, 12-2, 12-3, ……に入力される。この場合、外部のドライバIC14から出力される時系列の信号は、R, G, B各々、この順番で時

割スイッチ16-1, 16-2, 16-3, ……に供給される。

【0042】このとき、時分割数は奇数、特に3のn乗（nは自然数）、即ち3の倍数が好ましい。その理由は、1画素がR, G, B3ドットで構成されていることから、外部のドライバIC14からの奇数、偶数の反転出力において、画素のR1, R2, R3出力が奇数出力と偶数出力に対応することができるためである。当然のことながら、G1, G2, G3とB1, B2, B3もこれに準ずる。

【0043】また、上述したことから明かなように、ドライバIC14の各出力端子から各出力ライン15-1, 15-2, 15-3, ……へは、R, G, Bの各信号が同期した形で出力されることになる。したがって、外部のドライバIC14より出力される信号電位に関しては、信号のローテーションする必要がなく、また複雑なデータの並び替えを検討することなく、連続的にデータの並び替えを行うことができるため、データの並び替えのためのメモリ制御を簡便にすることができる。

【0044】ここに、信号のローテーションとは、R, G, Bの各信号が同期した形で出力されるのではなく、ある出力端子はRから始まり、G, Bの順番となり、他の出力端子はGから始まり、B, Rの順番となり、さらに他の出力端子はBから始まり、R, Gの順番となることを言う。これを可能にするためには、事前に色信号データをドライバIC14に取り込む前にデータの並び替えを行い、バッファメモリに蓄積させる処理が必要となる。

【0045】上述したように、ドライバIC14の出力端子の奇数、偶数で極性の反転した信号電圧が、実際の画素の奇数配列と偶数配列に分配され、かつ各ラインごとにその極性が反転することになるが、3時分割駆動の場合には、時分割数が奇数であることから、図5から明かなように、前の分割ブロックの最後に書き込む信号電圧B1, B2, ……と、次の分割ブロックの最初に書き込む信号電圧A2, A3, ……とは異なる極性となる。すなわち、全画素エリアに亘ってドット反転駆動が行われる。

【0046】なお、図5は、図4に示す3時分割駆動の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示している。同図において、横方向は走査順、縦方向は時分割スイッチの動作順をそれぞれ示し、またHは高電圧、Lは低電圧の書き込み状態をそれぞれ示している。

【0047】図8は、時分割スイッチ16の接続構成の第2例を示す構成図であり、例えばR, G, Bに対応した3時分割駆動への適用例（その2）を示している。この適用例（その2）に係る3時分割駆動の場合には、ドライバIC14の各出力端子からは、R, G, Bの3画素分の信号電位が順に時系列で出力ライン15-1, 15-2, 15-3, ……を介して出力される。

【0048】具体的には、図10のタイミングチャートに示すように、ドライバIC14の信号出力として、odd端子から出力ライン15-1にはR1、G1、B1の各画素の信号が、even端子から出力ライン15-2にはR2、G2、B2の各画素の信号が、odd端子から出力ライン15-3にはR3、G3、B3の各画素の信号が、……という具合に出力される。

【0049】これに対して、出力ライン15-1と3本の信号ライン12-1、12-2、12-3の間に時分割スイッチ16-1、16-2、16-3が、出力ライン15-2と3本の信号ライン12-4、12-5、12-6の間に時分割スイッチ16-4、16-5、16-6が、出力ライン15-3と3本の信号ライン12-7、12-8、12-9の間に時分割スイッチ16-7、16-8、16-9が、……という具合に設けられている。

【0050】これらの時分割スイッチ16-1、16-2、16-3、16-4、16-5、16-6、16-7、16-8、16-9、……も、先の適用例の場合と同様に、図7(a)又は(b)に示すゲート構造の多結晶TFTによって液晶表示パネル10内に形成され、外部から与えられるゲート選択信号s1、s2、s3(図10のタイミングチャートを参照)にตอบสนองして順次オン状態となることにより、ドライバIC14から出力ライン15-1、15-2、15-3、……に出力される時系列の信号を、1水平走査期間に3時分割して対応する信号ラインに供給する。

【0051】上述した3時分割駆動の場合にも、時分割数が奇数であることから、図9から明かなように、前の分割ブロックの最後に書き込む信号電圧B1、B2、……と、次の分割ブロックの最初に書き込む信号電圧A2、A3、……とは異なる極性となる。すなわち、全画素エリアに亘ってドット反転駆動が行われる。また、図10から明かなように、Rの出力が終了後、Gの出力が発生し、さらにBの出力が発生するため、先の適用例の場合と同様に、外部のドライバIC14より出力される信号電位に関しては、信号のローテーションする必要がなく、また複雑なデータの並び替えも不必要となる。

【0052】なお、図9は、図8に示す3時分割駆動の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示している。同図において、横方向は走査順、縦方向は時分割スイッチの動作順をそれぞれ示し、またHは高電圧、Lは低電圧の書き込み状態をそれぞれ示している。

【0053】以上のように、ドット反転駆動を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置において、時分割駆動を適用した場合であっても完全なドット反転駆動を行えるようにしたことにより、今後、SXGA(super XGA)やUXGA(ultra XGA)の如く表示画素が増加する傾向にある表示方式に対して、液晶表示装置の水平駆動回路とその出力ICの数を増加させることなく、反対に数を減少させることができる。そして、ドット反転の表示を可能にした状態で、良質な画質を安定して供

給しつつ、液晶表示モジュールとしてコンパクト化が図れるとともに、安価な液晶表示パネルでカラー表示の多色化を実現することが可能となる。

【0054】以上説明した各適用例では、時分割数を3に設定した場合を例に採って説明したが、3時分割に限られるものではなく、9時分割、27時分割のように、3のn乗(nは自然数)に設定することで、ドライバIC14の奇数端子、偶数端子から出力される反転信号が、各々の時分割時に画素配列に対応した反転信号に同期できる。

【0055】図11に9時分割駆動に適用した場合の構成を、図12に9時分割駆動の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態をそれぞれ示す。この9時分割駆動の場合にも、時分割数が奇数であることから、図12から明かなように、前の分割ブロックの最後に書き込む信号電圧B1、B2、……と、次の分割ブロックの最初に書き込む信号電圧A2、A3、……とは異なる極性となり、全画素エリアに亘ってドット反転駆動が行われることがわかる。

【0056】また、時分割数を3のn乗に設定することで、R、G、Bを単位として各画素の信号を扱うことができることから、信号処理が簡単となるため、信号処理系におけるメモリのデータ量を少なくできるという利点もある。ただし、本発明は、3のn乗の時分割数に限定されるものではなく、時分割数を奇数に設定することにより、ドット反転を全画素エリアに亘って実現できる。

【0057】図13に例えば5時分割駆動に適用した場合の構成を、図14に5時分割駆動の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態をそれぞれ示す。この5時分割駆動の場合にも、時分割数が奇数であることから、図14から明かなように、前の分割ブロックの最後に書き込む信号電圧B1、B2、……と、次の分割ブロックの最初に書き込む信号電圧A2、A3、……とは異なる極性となり、全画素エリアに亘ってドット反転駆動が行われることがわかる。

【0058】なお、上述した第1実施形態においては、ドット反転駆動を前提とし、完全なドット反転駆動を実現するために、時分割数を奇数、特に3のn乗に設定するとしたが、ドット反転駆動に限らず、コモン(VCOM)反転駆動又は1H反転駆動においても、R、G、Bに対応した3時分割駆動とすることにより、画質の低下を招くことなく時分割駆動を実現できるという利点がある。

【0059】ここで、コモン(VCOM)反転駆動とは、各画素の対向電極に共通に印加するコモン電圧VCOMを1Hごとに交流反転させる駆動法である。また、1H反転駆動とは、各画素に与える画像データの極性をコモン電圧VCOMに対して1Hごとに反転させる駆動法である。

【0060】以下に、コモン(VCOM)反転駆動に適

用される本発明の第2実施形態について説明する。

【0061】図15は、本発明の第2実施形態に係るアクティブマトリクス型カラー液晶表示装置を示す概略構成図である。この第2実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成は、基本的には、第1実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成と同じである。

【0062】カラー液晶表示パネル60の有効画面領域において、ゲートライン……、61m、……とR、G、Bの信号ライン……、62Rn、62Gn、62Bn、……との交差点に配されたR、G、Bの3ドットから1つの画素が構成されている。これら画素の対向電極には、Csライン……、63m、……を介してコモン電圧発生回路64から、例えば1Hごとに交流反転するコモン電圧VCOMが印加される。これにより、コモン(VCOM)反転駆動が実現される。

【0063】ゲートライン……、61m、……の各一端は、垂直駆動回路65の対応する行の各出力端に接続されている。垂直駆動回路65は、カラー液晶表示パネル60と同一の基板(ガラス基板等の透明絶縁基板)上に配されており、ゲートライン……、61m、……に順に選択パルスを与えて各画素を行単位で選択することによって垂直走査を行う。

【0064】カラー液晶表示パネル60と同一の基板上にはさらに、信号ライン……、62Rn、62Gn、62Bn、……の各々に対応してアナログスイッチ……、66Rn、66Gn、66Bn、……が形成されている。これらアナログスイッチ……、66Rn、66Gn、66Bn、……も、第1実施形態の場合と同様に、図7(a)又は(b)に示すゲート構造の多結晶TFT(薄膜トランジスタ)によって形成される。

【0065】そして、アナログスイッチ……、66Rn、66Gn、66Bn、……の各一端は信号ライン……、62Rn、62Gn、62Bn、……の各々に接続され、各他端はR、G、Bを一組とし、各組ごとに共通に接続されている。すなわち、アナログスイッチ66Rn、66Gn、66Bnが組をなして各他端が共通に接続され、アナログスイッチ66Rn+1、66Gn+1、66Bn+1が組をなして各他端が共通に接続され、……という具合に各他端が各組ごとに共通に接続されている。

【0066】これらアナログスイッチ……、66Rn、66Gn、66Bn、……は、各組ごとの共通接続点がドライバIC67の各対応する出力端に接続され、スイッチ制御回路68から出力されるスイッチ制御パルスSL1、SL2、SL3によってR、G、Bの順に順次オン(閉)/オフ(開)制御されることにより、ドライバIC67の各出力をR、G、B3本の信号ライン……、62Rn、62Gn、62Bn、……に振り分ける。すなわち、アナログスイッチ66R、66G、66Bは、

時分割スイッチとして機能する。

【0067】スイッチ制御回路68については、ドライバIC67と共に、カラー液晶表示パネル60の基板とは別体の外部基板上に、単結晶シリコンチップで作成するようにしても良く、またカラー液晶表示パネル60と同一基板上に多結晶TFTで作成するようにしても良い。

【0068】ドライバIC67は、カラー液晶表示パネル60の各垂直画素列の3本の信号ライン62R、62G、62Bに対応して一組ずつ設けられた回路構成となっている。すなわち、例えばn列目の回路構成について見ると、入力される画像データをサンプリングするサンプリング回路671n、このサンプリング回路671nでサンプリングされた画像データを保持するメモリ672n、このメモリ672nに保持されたデータをデジタル化するDAコンバータ673nおよび出力回路674nから構成されている。

【0069】このドライバIC67において、サンプリング回路671nは図3の水平シフトレジスタ回路31、サンプリングスイッチ群32およびレベルシフタ33に相当し、メモリ672nはデータラッチ回路34に相当し、DAコンバータ673nはデジタルアナログ変換回路35に相当する。なお、出力回路674nに相当する回路部分については、図3では省略されている。

【0070】このように、アナログスイッチ……、62Rn、62Gn、62Bn、……による3時分割駆動を用いることにより、ドライバIC67としては、3本の信号ライン62R、62G、62Bに対して一組のサンプリング回路671、メモリ672、DAコンバータ673および出力回路674が必要なだけなので、ドライバIC67の小面積化、低コスト化および低消費電力化が可能になる。

【0071】そして、このドライバIC67は、入力される画像データを1H(1水平走査期間)ごとに順次サンプリングし、垂直駆動回路65によって垂直選択された行の画素に対して画像データを書き込む。なお、ドライバIC67に入力される画像データは、コモン電圧VCOMに対して1Hごとに極性が反転している。これにより、1H反転駆動が実現される。

【0072】この1H反転駆動に加え、先述したように、コモン電圧発生回路64からは1Hごとに交流反転するコモン電圧VCOMが発生されることで、コモン反転駆動が実現される。このように、1H反転駆動に対し、コモン反転駆動を併用することにより、コモン電圧VCOMも1Hごとに極性が反転し、交流反転駆動となることから、ドライバIC67の電源電圧を下げることで、低消費電力化および低コスト化が可能となる。

【0073】次に、第2実施形態に係るアクティブマトリクス型カラー液晶表示装置の動作について、図16の

タイミングチャートを用いて説明する。

【0074】ドライバIC 67に入力される画像データとしては、1 Hの間にR、G、Bの各データをシリアルに並べられたものである。この画像データは、サンプリング回路671で1 Hの間に3回、R、G、Bの3データに対してサンプリングされ(O(n))、かつメモリ672に保持され(P(n))、DAコンバータ673および出力回路674を経由して出力されることになる(Q(n))。これらの信号は、1 H期間内ではコモン電圧VCOMに対して同じ極性のものである。

【0075】ドライバIC 67の出力(Q(n))は、1 Hごとに極性が反転するデータであり、スイッチ制御回路68からのスイッチ制御パルスSL1、SL2、SL3によるアナログスイッチ(時分割スイッチ)66R、66G、66Bのオン(閉)/オフ(開)制御によって、3本の信号ライン62R、62G、62Bに振り分けられる(3時分割)。

【0076】その結果、例えばn列目を例に採ると、R、G、Bの信号ライン62Rn、62Gn、62Bnの各電位CRn、CGn、CBnは、図16に示すように変化し、信号ライン62Rn、62Gn、62Bnへの表示データの書き込みが行われる。信号ライン62Rn、62Gn、62Bnに書き込まれた表示データは、垂直駆動回路65によって垂直走査され、選択パルスVgによって垂直選択された行の画素に書き込まれる。

【0077】なお、本例では、コモン電圧VCOMの極性が1 Hごとに反転するコモン(VCOM)反転駆動に適用した場合について説明したが、コモン電圧VCOMをあるDC電圧に固定することで1 H反転駆動となり、この1 H反転駆動にも同様に適用可能である。

【0078】上述したように、コモン(VCOM)反転駆動又は1 H反転駆動において、時分割数をR、G、Bに対応した3時分割としたことにより、次のような作用効果が得られる。

【0079】すなわち、スイッチ制御回路68によるスイッチ制御パルスSL1、SL2、SL3で信号ライン62R、62G、62Bに書き込まれた電位は、アナログスイッチ66R、66G、66Bが開いた後のハイインピーダンス期間に、液晶表示パネル60内のさまざまな容量結合の影響を受けてシフトする。そして、最終的に画素に書き込まれる電位は、垂直駆動回路65からの選択パルスVgが立ち下がる瞬間に決定されることになる。

【0080】したがって、結果として、水平走査期間の最初に書かれた信号ラインに対応する画素の電位と最後に書かれた信号ラインに対応する画素の電位が異なってしまう。このため、先述した2時分割駆動などの場合は、1つの画素がR、G、B一組ではないので、各色ごとの信号ラインの電位変動が一定せず、縦方向の色むら(縦すじ)などの視覚的な問題の発生原因となる。

【0081】これに対して、本実施形態のように、時分割数をR、G、Bに対応した3時分割とし、時間的に異なるタイミングで信号ラインに書き込むデータをR、G、Bの3本にしておくことにより、各色ごとの信号ラインの電位変動がほぼ均一、即ちRならばR、GならばG、BならばBで変動し、この電位差は輝度差として現れないため、視覚上、微妙な色あいの変化としてのみ現れることになり、実用上の視覚的な問題は発生しなくなる。

#### 10 【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、アクティブマトリクス型液晶表示装置において、ドライバICの出力ピン数の削減が可能な時分割駆動を適用する場合に、時分割数を奇数に設定することにより、1ラインの隣接ドット(画素)に極性の異なる電圧を交互に印加することができることから、時分割駆動を適用する場合であっても、完全なドット反転駆動を行うことができるため、フリッカを低減できるとともに、各ラインごとの液晶のコントラスト差をなくすることが可能となり、よって画質の低下を招くことなく時分割駆動を実現できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置における液晶表示部の配線図である。

【図2】画素の回路構成図である。

【図3】ドライバICの内部構成の一例を示すブロック図である。

【図4】第1実施形態での3時分割駆動(その1)の場合における時分割スイッチの接続構成を示す構成図である。

【図5】3時分割駆動(その1)の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示す図である。

【図6】3時分割駆動(その1)の場合の各信号のタイミングチャートである。

【図7】薄膜トランジスタの一例を示す断面構造図であり、(a)はボトムゲート構造の場合を、(b)はトップゲート構造の場合をそれぞれ示している。

【図8】第1実施形態での3時分割駆動(その2)の場合における時分割スイッチの接続構成を示す構成図である。

【図9】3時分割駆動(その2)の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示す図である。

【図10】3時分割駆動(その2)の場合の各信号のタイミングチャートである。

【図11】第1実施形態での9時分割駆動の場合における時分割スイッチの接続構成を示す構成図である。

【図12】9時分割駆動の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示す図である。

【図13】第1実施形態での5時分割駆動の場合における時分割スイッチの接続構成を示す構成図である。



【図 1 4】 5 時分割駆動の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示す図である。

【図 1 5】 本発明の第 2 実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置を示す概略構成図である。

【図 1 6】 第 2 実施形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置の動作説明のためのタイミングチャートである。

【図 1 7】 2 時分割駆動（その 1）の場合における時分割スイッチの接続構成を示す構成図である。

【図 1 8】 2 時分割駆動（その 1）の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示す図である。

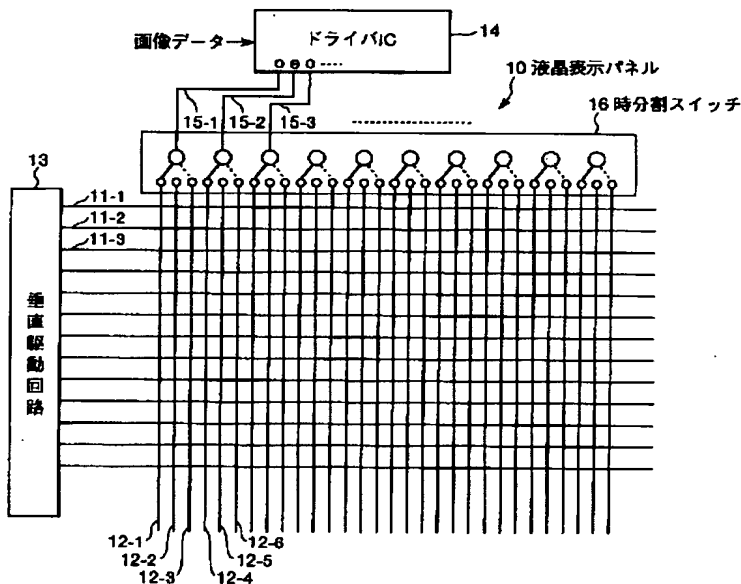
【図 1 9】 2 時分割駆動（その 2）の場合における時分割スイッチの接続構成を示す構成図である。

【図 2 0】 2 時分割駆動（その 2）の場合の信号電圧の各画素への書き込み状態を示す図である。

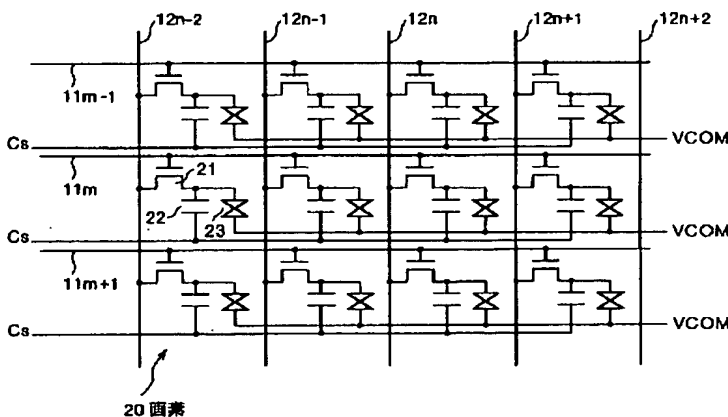
【符号の説明】

1 0、6 0…液晶表示パネル、1 1-1～1 1-3、6 1 m…ゲートライン、1 2-1～1 2-9、5 1-1～5 1-4、6 1-1～6 1-6、6 2 R、6 2 G、6 2 B…信号ライン、1 3、6 5…垂直駆動回路、1 4、6 7…ドライバ IC、1 5-1～1 5-6、5 3-1、5 3-2、6 3-1～6 3-3…出力ライン、1 6、1 6-1～1 6-9…時分割スイッチ、2 0…画素、2 1…薄膜トランジスタ、2 2…付加容量、2 3…液晶容量、6 4…コモン電圧発生回路、6 6 R、6 6 G、6 6 B…アナログスイッチ、6 8…スイッチ制御回路

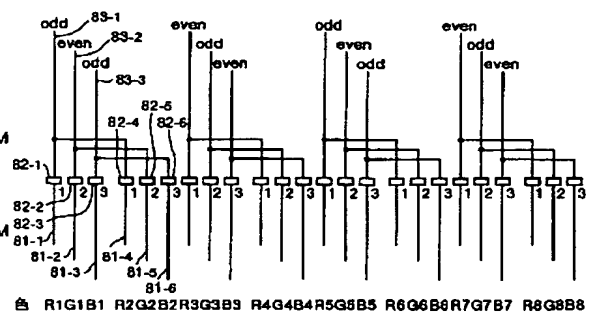
【図 1】



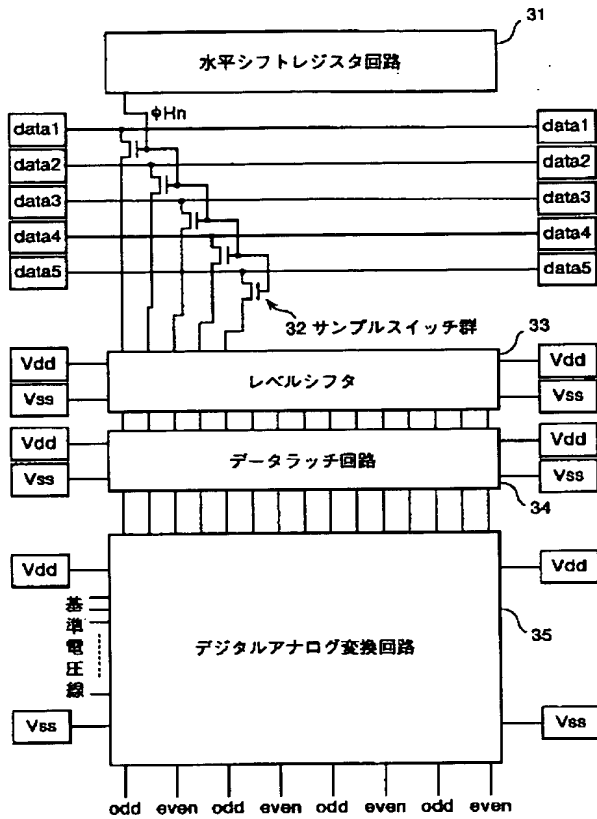
【図 2】



【図 1 9】



【図 3】

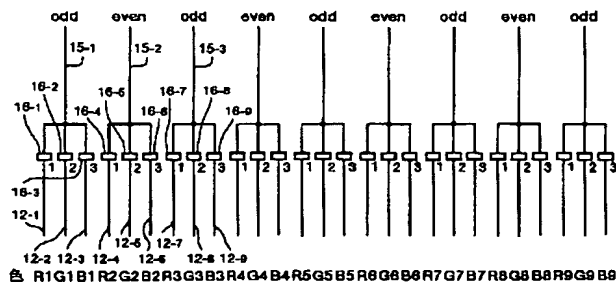


【図 5】

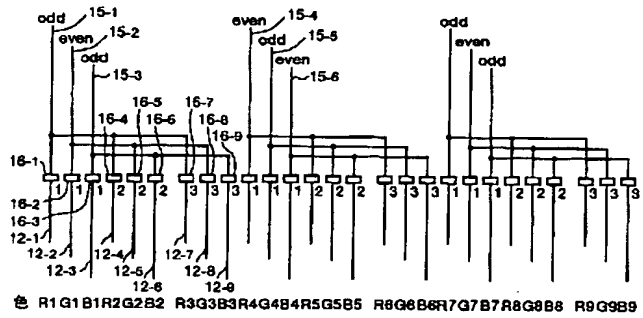
走査順

A1	B1A2	B2A3	B3
1	H	L	H
2	L	H	L
3	H	L	H
1	L	H	L
2	H	L	H
3	L	H	L
1	H	L	H
2	L	H	L
3	H	L	H
1	L	H	L
2	H	L	H
3	L	H	L

【図 8】

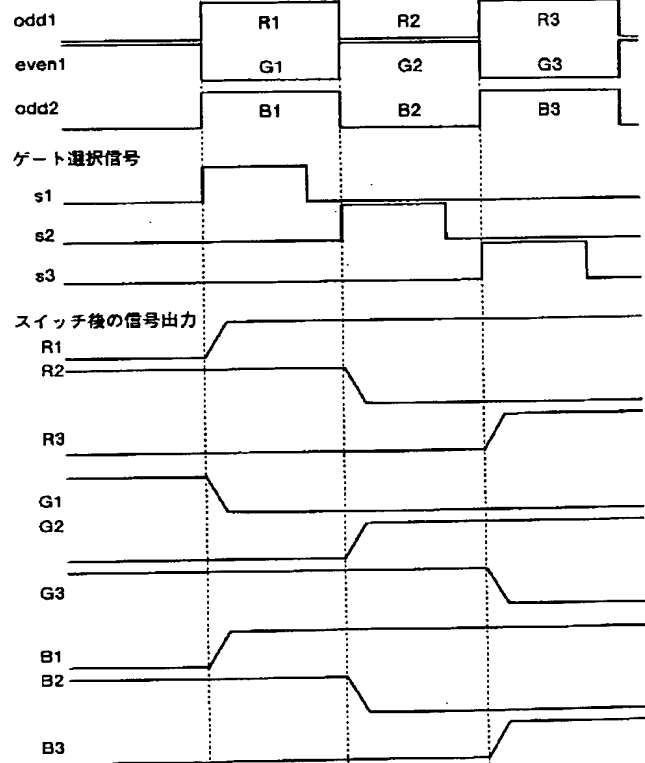


【図 4】



【図 6】

ドライバICの信号出力:

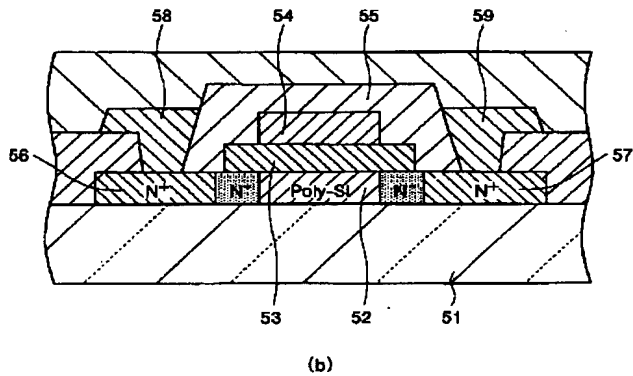
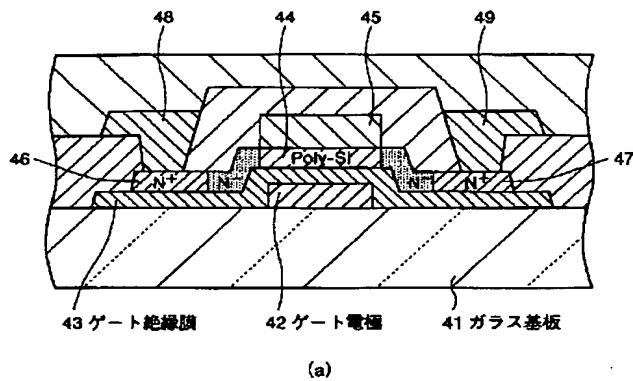


【図 9】

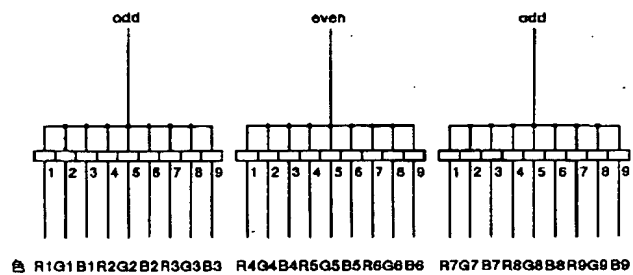
走査順

A1	B1A2	B2A3	B3
1	H	L	H
2	L	H	L
3	H	L	H
1	L	H	L
2	H	L	H
3	L	H	L
1	H	L	H
2	L	H	L
3	H	L	H
1	L	H	L
2	H	L	H
3	L	H	L

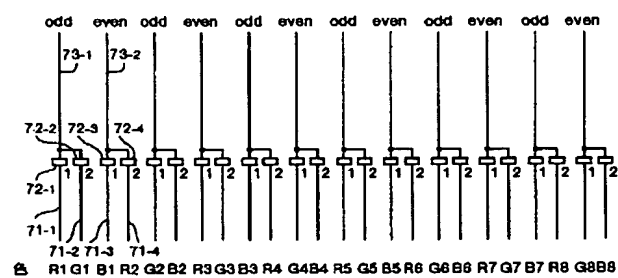
【図 7】



【図 11】

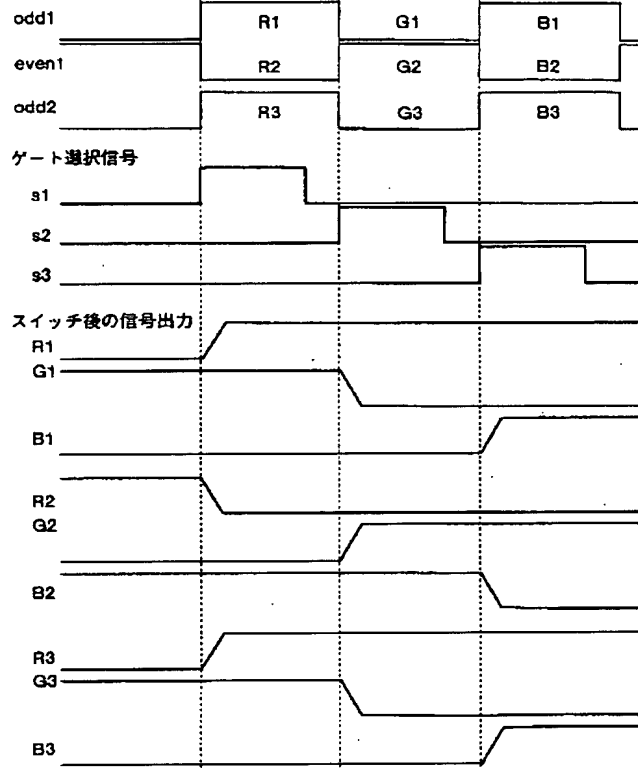


【図 17】



【図 10】

ドライバICの信号出力

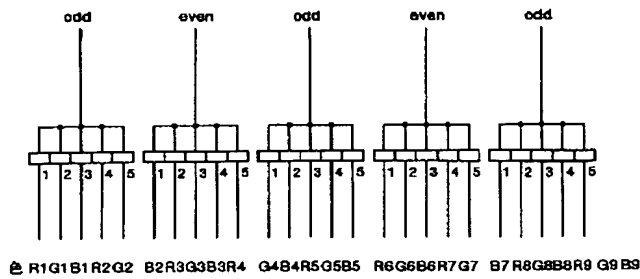


【図 12】

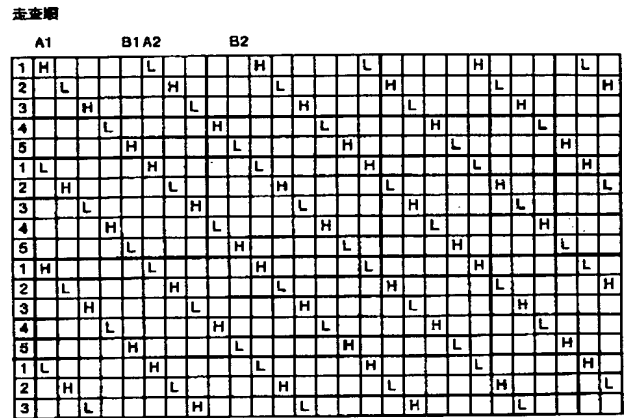
走査順

	A1	B1 A2	B2
1	H		
2	L		
3		H	
4		L	
5			H
6			L
7		H	
8		L	
9			H
1	L		
2	H		
3		H	
4		L	
5			H
6			L
7		H	
8		L	
9			H

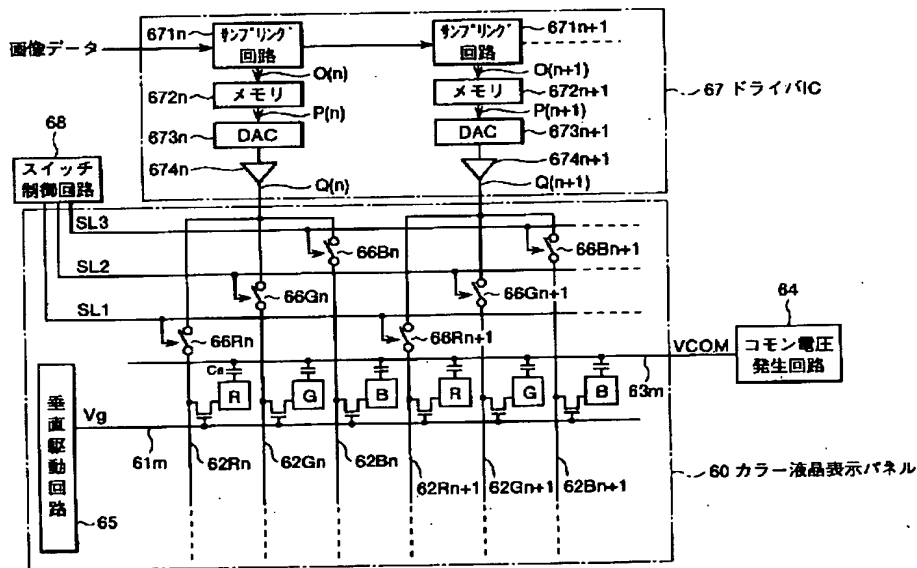
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



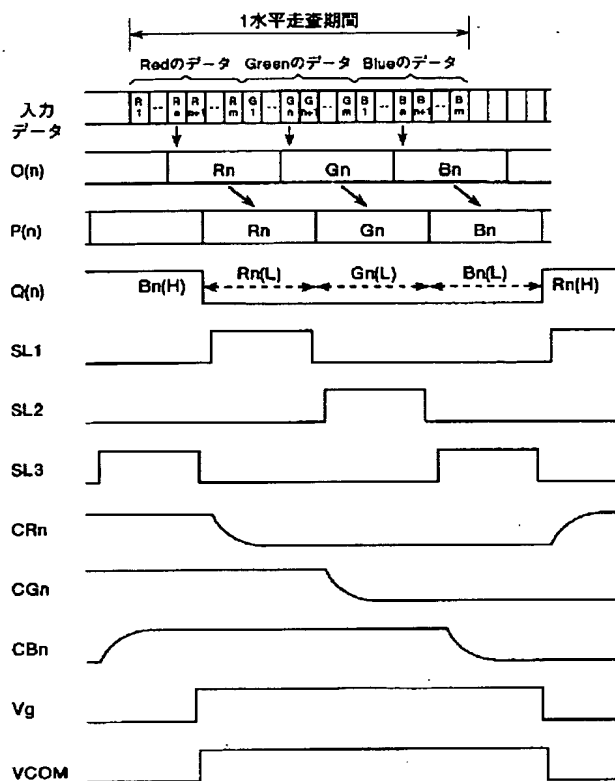
【図 1 8】

走査順

A1 B1 A2 B2

1	H		L		H		L		H		L		H		L		H		L
2		L		H		L		H		L		H		L		H		L	
1	L		H		L		H		L		H		L		H		L		H
2		H		L		H		L		H		L		H		L		H	
1	H		L		H		L		H		L		H		L		H		L
2		L		H		L		H		L		H		L		H		L	

【図 16】



【図 20】

走査順

	A1				B1A2				B2			
1	H	L	H						H	L	H	
2				L	H	L			H	L	H	
1	L	H	L						L	H	L	
2				H	L	H			L	H	L	
1	H	L	H						H	L	H	
2				L	H	L			H	L	H	

フロントページの続き

(72)発明者 市川 弘明  
 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ  
 ー株式会社内